Programa de asignatura

Área de Ciencias Básicas y Ambientales

<table>
<tr><th colspan="2">Datos generales de la asignatura</th></tr>
<tr><td>Nombre de la asignatura: Química Orgánica I</td><td>Clave: CBQ204</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Descripción de la asignatura:

La química orgánica se enfoca en el estudio de los compuestos constituidos por el átomo de carbono, tipos de estructuras, propiedades físicas y reacciones que experimentan este tipo de compuestos. El carbono puede formar enlaces fuertes con otros átomos de carbono generando una variedad interminable de moléculas. Esta diversidad de compuestos de carbono es la base para la vida en la Tierra.

La asignatura persigue introducir al estudiante en el conocimiento de los compuestos básicos que comprenden esta familia de la química, tales como los alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos y haluros orgánicos. Permite establecer criterios firmes sobre nomenclatura, tipo de hibridación del átomo de carbono, estereoquímica, así como también diferenciar los mecanismos de reacción que se llevan a cabo bajo diferentes condiciones.

De esta forma, se construye la base del conocimiento para la orgánica II y las bioquímicas, donde los estudiantes combinan los elementos teóricos con prácticas de laboratorios.
Esta asignatura se evalúa de forma objetiva y continua con actividades prácticas, foros, investigaciones, exposiciones, simulaciones y exámenes escritos. En este sentido los instrumentos de evaluación corresponden: a rúbricas y listas de cotejos.
Se espera que los alumnos sean capaces de emplear los fundamentos teóricos y las leyes de la química para resolver problemas científicos, así como, interpretar y analizar crítica y responsablemente sus resultados y su incidencia en los seres vivos.</td><td>Créditos: 5</td></tr>
<tr><td>Prerrequisitos: CBQ202</td></tr>
<tr><td>Correquisitos:</td></tr>
<tr><td>Horas teóricas: 60</td></tr>
<tr><td>Horas prácticas: 30</td></tr>
<tr><td>Componente de formación:
☐ Formación General
☒ Formación Especializada
☐ Formación Profesional</td><td colspan="2">Perfil del docente que la impartirá:
Licenciado en Química, ingeniero Químico con Maestría en Química, o Ciencias afines.</td></tr>
</table>

Carácter:	Modalidad:	Docente(s) responsable(s):
☒ Obligatoria ☐ Electiva libre/abierta ☐ Electiva disciplinar	☒ Presencial ☐ Semi-presencial ☐ Virtual	Izaskun Uzcanga Carmen Sánchez

Competencias	Resultados de aprendizajes esperados (RAE)
Competencias Específicas (CE) **CE4.** Emplea los fundamentos teóricos y las leyes de la química para resolver problemas científicos, así como, interpretar y analizar crítica y responsablemente sus resultados y su incidencia en los seres vivos.	**RAE 1.** Asocia la evolución de la química orgánica y su importancia dentro de la ciencia para valorar su impacto en la sociedad industrial y tecnológica. **RAE 2**. Estudia la estructura, hibridación, enlaces y estructura del carbono, nitrógeno y oxígeno y las relaciona con algunas propiedades fundamentales de los compuestos orgánicos. **RAE 3:** Reconoce la estereoquímica de compuestos orgánicos, identificando su configuración espacial y su efecto en la funcionalidad biológica. **RAE 4.** Analiza la estructura de las moléculas orgánicas como los hidrocarburos alifáticos y aromáticos y los haloalcanos para relacionarlas con sus propiedades físicas y químicas. **RAE 5**. Valora los mecanismos de reacción como instrumento para predecir y explicar las reacciones de compuestos orgánicos. **RAE 6**. Utiliza las técnicas específicas para analizar y purificar compuestos orgánicos, prestando atención al empleo y manipulación de manera segura de los reactivos y equipos en el laboratorio.

Contenidos	Cronograma en semanas
UNIDAD 1: Introducción a la Química Orgánica • Química Orgánica: Historia. Concepto, importancia y aplicaciones. • El Carbono como base fundamental de la química orgánica. Tipos de carbonos e hidrógenos • La teoría estructural de la química orgánica. • Tipos de rupturas. Homolítica y heterolítica • Formación de Radicales libres, carbocationes, carbaniones y carbenos. Criterios de estabilidad • Tipos de reacciones orgánicas: Sustitución, Adición, eliminación y radicales libres. • Ácidos y Bases. Teorías ácido-base: Bronted-Lowry, Arrhenius, y Lewis. Electrófilos y Nucleófilos • Rupturas y formación de enlace. Movimiento de electrones. Convención de flechas curvas. • Isomería. Tipos de isómeros	Semana 1 y semana 2

UNIDAD 2: Estructura y Enlace de las Moléculas Orgánicas • Estructura atómica: orbitales, configuraciones electrónicas. • La naturaleza de los enlaces químicos. Desarrollo de la teoría del enlace químico, enlaces iónicos y covalentes. • Teoría de hibridación de orbitales: orbitales sp^3 y la estructura del metano, orbitales sp^2 y la estructura del etileno, enlaces **π**, orbitales sp y la estructura del acetileno. • Hibridación del nitrógeno y el oxígeno. • Teoría PVSEPR. Generalidades • Teoría de orbitales moleculares. Orbitales moleculares enlazantes y antienlazantes. Orden de enlace. Modelo molécula de dihidrógeno. • Fuerzas intermoleculares.	Semana 3
UNIDAD 3: Estereoquímica • Estereoquímica. Concepto. Carbono quiral. • Concepto de luz polarizada y luz ordinaria. Actividad óptica. • Polarímetro. Rotación específica (compuestos dextrógiros y levógiros). • Estereoisómeros: Enantiómeros y Diastereómeros. • Moléculas con más de un centro quiral. • Familia D y L. Proyecciones de Fischer. • Mesocompuestos. • Isomerismo	Semana 4
UNIDAD 4: Alcanos y Cicloalcanos • Hidrocarburos: concepto, clasificación. • Alcanos de cadena lineal y ramificada. • Alcanos y cilcoalcanos: concepto, clasificación, isomería, serie homóloga. • Nomenclatura de alcanos y cicloalcanos según la IUPAC y nomenclatura ordinaria • Fuentes de obtención y usos. Gas natural. • Propiedades físicas más importantes de los alcanos y ciloalcanos • Propiedades químicas Reacciones de los alcanos. Halogenación, Combustión y ruptura térmica y catalítica.	Semana 5 y 6
UNIDAD 5: Alquenos • Alquenos: conceptos. • Alquenos de cadena lineal y ramificada. • Alquenos: clasificación: dienos conjugados, dienos acumulados y dienos aislados. • Nomenclatura de alquenos y cicloalquenos según la IUPAC y nomenclatura ordinaria • Isomería cis y trans de los alquenos. • Preparación de alquenos: reacciones de eliminación. • Propiedades físicas más importantes de los alquenos • Propiedades químicas de alquenos Reacciones de los alquenos: Hidrogenación, hidrohalogenación, adición de agua, hidroxilación y ruptura oxidativa y reductiva, síntesis de ciclopropanos y epóxidos, reacciones biológicas de adición de alquenos. • La orientación en la adición electrofílica: regla de Markovnikov.	Semana 7

UNIDAD 6: Alquinos • Alquinos: conceptos, clasificación: diinos y eninos • Nomenclatura de alquinos según la IUPAC y nomenclatura ordinaria • Preparación industrial y usos de los alquinos. Preparación de alquinos: reacciones de eliminación de dihalogenuros. • Propiedades físicas más importantes de los alquinos. • Propiedades químicas. Reacciones de los alquinos: hidrogenación completa y parcial, halogenación, reducción, ruptura oxidativa de alquinos, hidratación. Acidez de los alquinos terminales.	Semana 8
UNIDAD 7: Aromáticos • Compuestos aromáticos. Generalidades • Estructura, propiedades físicas químicas. • Resonancia y estabilidad del benceno • Clasificación de Compuestos aromáticos, antiaromáticos y no aromáticos • La regla de Hückel de la teoría de orbitales moleculares. • Iones aromáticos • Compuestos aromáticos heterocíclicos • Hidrocarburos aromáticos polinucleares • Reacciones de los compuestos aromáticos: Sustitución Electrófila Aromática (SEAr), Halogenación del benceno, Nitración del Benceno, Sulfonación del Benceno, Nitración del Tolueno, Sustituyentes Activadores *orto-* y *para-* orientadores, Sustituyentes Desactivadores *meta-* orientadores, Sustituyentes Halogenados, Efecto de múltiples sustituyentes en la SEAr, Alquilación de Friedel y Crafts, Acilación de Friedel Acilación de Friedel-Crafts, Reacciones de Adición, Reacciones de las cadenas laterales, Reacciones de los fenoles.	Semana 9
UNIDAD 8: Haluros Orgánicos • Haluros orgánicos. Definición. Fórmula general y clasificación. • Nomenclatura ordinaria y sistemática. • Métodos de obtención y propiedades físicas. • Haluros naturales y sintéticos. Importancia. • Reacciones de haluros: sustitución nucleofílica unimolecular, bimolecular y de eliminación.	Semana 10
Estrategias de aprendizaje-enseñanza	
Estrategias de instrucción: para organizar las actividades de enseñanza, algunos aspectos motivacionales y el uso de recursos informáticos, se ha considerado -especialmente- el potencial formativo del modelaje, la persuasión verbal y la ayuda del docente Estrategias metacognitivas: para promover en los alumnos la conciencia sobre las características del conocimiento estudiado, y la autoevaluación como medio de control del aprendizaje; se ha considerado -especialmente- el potencial formativo de la planificación, la coevaluación y la autoevaluación del estudiante, a través del uso de preguntas para el estudiante, por ejemplo: ¿Qué hay que hacer y por qué? ¿Cómo se hace y por qué? ¿Cómo lo estoy realizando? ¿Cómo lo realicé?	

Estrategias de aprendizaje: énfasis en técnicas dirigidas hacia la comprensión y aplicabilidad de los contenidos, con base en estrategias de elaboración, organización y resolución de problemas.

Actividad no presencial de aprendizaje mediante estudio de la materia a través de recursos colgados del aula virtual para el trabajo autónomo del estudiante.

Se establecen plazos de entrega para las diversas tareas, en consenso con los estudiantes.

Evaluación de las competencias y los aprendizajes		
Actividades evaluativas	**Resultados de aprendizajes asociados**	**Valor de la actividad**
Realización grupal de un video en la que se ponga en evidencia la cronología de la evolución de la química orgánica, identificando las razones que condujeron a cierto tipo de experimentos, el impacto en la sociedad de cada época y puntualizando una de sus aplicaciones que considere más importante. Este video se evaluará a través de una escala de estimación previamente elaborada.	RAE1	3 puntos
Creación de diccionario técnico. Se evaluará a través de una hoja de control.	RAE2, RAE3	3 puntos
Mapas conceptuales sobre esquemas de reacción la cual se alimenta con cada unidad. Se evaluará a través lista de cotejo.	RAE3, RAE4 Y RAE5	4 puntos
Resolución de casos. Se evaluará a través de una rúbrica de discusión.	RAE3, RAE4 Y RAE5	5 puntos
Cálculo de propiedades moleculares de diversas sustancias utilizando el software Avogadro	RAE2, RAE3 y RAE4	5 puntos
Predicción de polaridad de diversas sustancias utilizando actividades de Phet Colorado.	RAE3 y RAE4	5 puntos
Evaluaciones escritas	RAE2, RAE3, RAE4, RAE5	55 puntos
Prácticas de laboratorio en equipo Durante el trimestre se realizarán las siguientes: Modelos moleculares 1 Determinación del punto de fusión Cristalización Destilación y punto de ebullición Cromatografía Identificación de compuestos insaturados Síntesis del madrileño Síntesis de yodoformo Propiedades de los alcoholes	RAE2, RAE3, RAE4, RAE5, RAE 6	20 puntos

Bibliografía y recursos
Carey, F. A.; Giuliano, R. (2014). Química Orgánica (9ª Edición). Editorial McGraw-Hill.
Dinan, F. J. and Yee, G. T. An Adventure in Stereochemistry. National Science Teaching Asociation. NCCSTS Case Collection. https://static.nsta.org/case_study_docs/case_studies/alice.pdf
Hart, H. (2007). *Química Orgánica* (12 ª Edición). Editorial McGraw Hill.
McMurry, J. (2012). *Química Orgánica* (9ª Edición). Editora International Cengage Learning.
Meyet, C and Hooley, R. Organic Chemistry and Your Cellphone. National Science Teaching Asociation. NCCSTS Case Collection. https://static.nsta.org/case_study_docs/case_studies/oled.pdf
Morrison, R. T.; Boyd, R. N. (2010). *Química Orgánica* (5 ª Edición). Editora Pearson.
Wade, L. G., (2012). Química orgánica. Madrid: Editorial Pearson.
Wade, L.G. (2004). *Química Orgánica* (7ª Edición) Volumen 1 y 2. Editora Pearson
Walker, S., Doan, Q., Heuett, W. & Jaber, D. (2021). From Strawberry Fields to the Chemistry Classroom. National Science Teaching Asociation. NCCSTS Case Collection. https://static.nsta.org/case_study_docs/case_studies/nucleophilic_sub.pdf
Recursos: *Avogadro - Free cross-platform molecular editor*. (n.d.). Avogadro. https://avogadro.cc/ *Molecule Polarity*. (n.d.). PhET. https://phet.colorado.edu/en/simulations/molecule-polarity
Fecha de elaboración/actualización: agosto 2022

Nota: en caso de que se requiera, las estrategias de aprendizaje-enseñanza y actividades evaluativas que se proponen podrían presentar variaciones que permitan su adaptación, de acuerdo con la realidad de cada grupo de estudiantes o escenarios de aprendizaje siempre que respondan al Modelo Educativo y cuenten con la aprobaciónón del coordinador.